

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-116561

(43)Date of publication of application : 09.05.1995

(51)Int.Cl.

B05B 7/04

(21)Application number : 05-271030

(71)Applicant : OZAKI JUNZO

(22)Date of filing : 28.10.1993

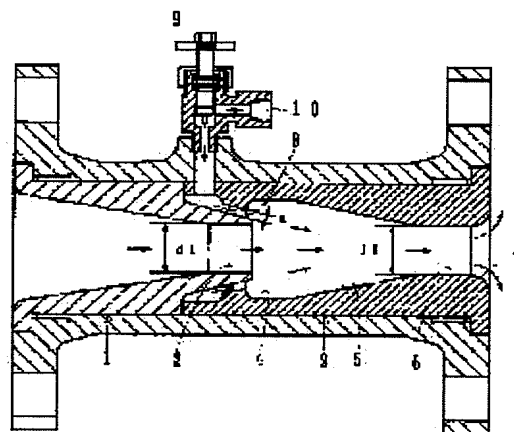
(72)Inventor : MARUOKA YOSHIHIRO

## (54) JETTING NOZZLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To jet an air current at high pressure several times as large as the supply pressure by forming a high pressure jetting port which is opened to surround a primary side nozzle at the inlet of a secondary side nozzle and through which a secondary fluid is jetted towards the center of a primary fluid from the primary side nozzle at higher pressure than that of the primary fluid.

CONSTITUTION: In an injection port 4 of a secondary side nozzle 2, a high pressure jetting port 8 is annularly opened over an opening area (a) so as to surround an outlet 3 of a primary side nozzle 1. The high pressure jetting port 8 is connected to a compressed gas feeding pass 10 through a needle valve 9. A secondary fluid having higher pressure than saturated steam is fed from the compressed gas feeding pass 10. The secondary fluid is jetted at prescribed angles so that it may converge to the center of the primary fluid jetted from the primary side nozzle 1. When the primary fluid jetted from the primary side nozzle 1 and the secondary fluid jetted from the high pressure jetting port 8 are mixed in a mixing chamber 5 of the secondary side nozzle 2, the formed shock waves are jetted from an outlet 7 through a throat part 6 at a flow velocity, the same as the order of sonic velocity.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-116561

(43)公開日 平成7年(1995)5月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 0 5 B 7/04

識別記号 庁内整理番号  
7446-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-271030

(22)出願日 平成5年(1993)10月28日

(71)出願人 593199356

尾崎 順三

大阪市城東区鳴野東3丁目5番28号

(72)発明者 丸岡 義宏

大阪府四条畷市岡山1丁目14番6号

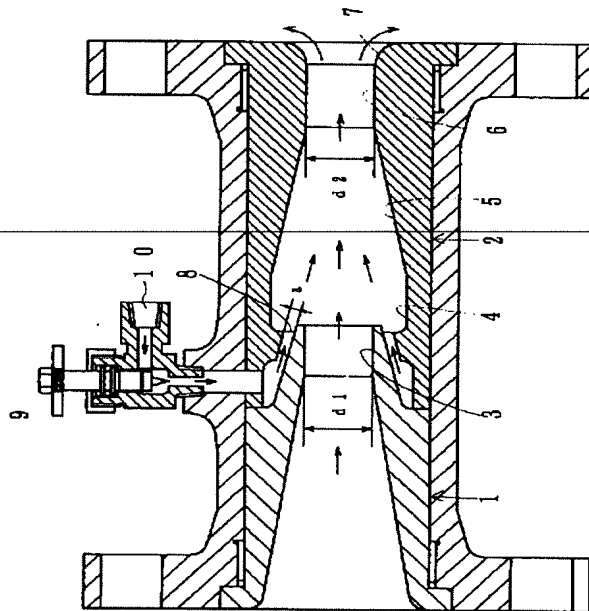
(74)代理人 弁理士 福井 豊明

(54)【発明の名称】 噴射ノズル

(57)【要約】

【目的】 噴射ノズルに関し、供給圧の数倍の高圧で気流を噴出させることを目的とする。

【構成】 二次側ノズル2内に一次側ノズル1から飽和蒸気を音速程度の速度で噴射するとともに、高圧噴出口8から一次側ノズル1よりも高圧の圧縮空気を超音波の速度で噴出させて、二次ノズル2内で飽和蒸気と圧縮空気を接触させて衝撃波を発生させ、高圧の流体の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換することにより、圧力が2流体の供給圧の数倍に増圧された気流を噴出させる構成とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 一次流体を高速噴射する一次側ノズルと、一次側ノズルの出口に連続し、入射口が一次側ノズルの出口径よりも大径に形成され、流路断面積が次第に狭められる二次側ノズルと、二次側ノズルの入口で一次側ノズルの周囲に開口され、一次側ノズルから二次流体を上記一次流体の中心に向かって該一次流体よりも高い圧力で噴出する高圧噴出口とを備えることを特徴とする噴射ノズル。

【請求項 2】 上記一次流体が飽和水蒸気であり、二次流体が常温空気である請求項 1 に記載の噴射ノズル。

【請求項 3】 上記二次側ノズルののど部にこののど部を通過する流体に旋回成分を与える螺旋形の凹条または凸条を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の噴射ノズル。

【請求項 4】 上記二次側ノズルののど径が一次側ノズルの出口径と同等に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の噴射ノズル。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は噴射ノズルに関し、特に、低圧入力より高圧出力を得る噴射ノズルに関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 船舶ではタービン駆動を始め高圧蒸気圧を用いることが多く、多種の蒸気圧を利用した機器が用いられている。例えばボイラーでは、主要な伝熱面である水管群などに付着した煤を高圧蒸気を吹き付けて取り除く煤吹き機を設けて、ボイラーの伝熱効果を高めることが行われている。

【0003】 同様に、化学工場等に敷設された薬品槽、油槽などの水垢、煤、残留物などを清掃する場合にも、ノズルから蒸気又は圧縮空気を吹き付けて水垢、煤、残留物などを吹き飛ばす方法が採用されることがある。

【0004】 これら従来のタービンあるいは煤吹き器の多くは、単に多数の小孔を周面に周方向及び軸心方向に適当な間隔を置いて形成したパイプ状のノズルを用いているが、場合によっては、気流を噴出する小孔を配管に直接貫通させたストレートノズル、末広ノズルなどのノズルをパイプの周面に周方向及び軸心方向に適当な間隔を置いて植設し、パイプ内の流体をノズルを介して噴出させるようにしたものがある。

【0005】 また、ボイラーよりの圧力蒸気を一時的に蓄えるため圧力容器を用いているが、従来の圧力容器は単にボイラーからの圧力を直接該圧力容器に導いているだけの構造であった。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これらのノズルでは圧力源側より出力側の流路断面積を減少させて噴出圧力を高めているので、供給される蒸気又は圧

縮空気の供給圧に比べて噴出圧をわずかに高めることはできるが、数倍にも高められた高圧の噴出気流を得ることができず、一次側の圧力が充分に高くない場合には二次側の圧力も期待する程高くはならない欠点がある。

【0007】 従って、従来のノズルが、煤吹き機に用いられる場合には短時間の吹き付けでは十分に煤を吹きとばせないことがあり、又、薬品槽、油槽などの清掃においても同様の問題がある。

【0008】 また、タービンに圧力流体を吹きつける噴射ノズルにおいても、ノズルに供給される流体圧よりも高圧で流体を噴出できない。更に、圧力容器でも上記したようにボイラーからの蒸気を直接導くだけで該ボイラーの出力する圧力以上の高い圧力の蒸気を蓄積できるものではない。

【0009】 本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、供給圧の数倍の高圧で気流を噴出できるようにした噴出ノズルを提供することを目的とする。

**【0010】**

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の目的を達成するため、一次流体を高速噴射する一次側ノズルと、一次側ノズルの出口に連続し、入射口が一次側ノズルの出口径よりも大径に形成され、流路断面積が次第に狭められる二次側ノズルと、二次側ノズルの入射口で一次側ノズルの周囲に開口され、一次側ノズルから二次流体を上記一次流体の中心に向かって該一次流体よりも高い圧力で噴出する高圧噴出口とを備える構成としている。

【0011】 上記一次流体としては飽和水蒸気を用い、また二次流体としては常温空気を用いることが可能である。また、上記二次側ノズルののど部にこののど部を通過する流体に旋回成分を与える螺旋形の凹条または凸条を設けた構成とする。更に、上記二次側ノズルののど径と一次側ノズルの出口径とを同等に形成するとこの発明の目的をより有効に達成することができる。

**【0012】**

【作 用】 上記の構成において、二次側ノズル内で、一次側ノズルから高速で噴出された一次流体と高圧噴出口から噴出される二次流体が、二次側ノズル内で混合されて衝撃波が発生し、この衝撃波が音速程度の速度で二次側ノズルから噴出することにより、一次流体及びこれよりも高圧の二次流体の供給圧よりも数倍圧力が高い衝撃波が二次側ノズルより噴出する。

**【0013】**

【実施例】 以下、本発明の一実施例に係る噴射ノズルを図 1 の断面図に基づいて具体的に説明する。

【0014】 この噴射ノズルは一次側ノズル 1 と、二次側ノズル 2 が連続する 2 段ノズル構造を備える。上記一次側ノズル 1 は次第に流路断面積が狭められ、出口 3 の内周面は直円筒形に形成される。この一次側ノズル 1 には下記する二次流体よりも低圧の一次流体が供給され、

上記出口 3 の口径（出口径） $d_1$  は、この飽和蒸気を音速ないし遷音速程度の流速で二次側ノズル 1 内に噴出させるように設計される。

【0015】又、上記二次側ノズル 2 は、一次側ノズル 1 の出口径よりも大径に形成され入射口 4 と、該入射口 4 に連続して次第に流路断面積が縮小される混合室 5 と、更に、一次側ノズル 1 の出口径  $d_1$  と同じ口径  $d_2$  のど部 6 と、末広がり形成された出口 7 とに連続する構成となっている。

【0016】上記二次側ノズル 2 の入射口 4 には、高压噴出口 8 が一次側ノズル 1 の出口 3 を取り囲むように開口面積  $a$  にわたって円環状に開口させてある。この高压噴出口 8 は、ニードル弁 9 を介在させた圧縮空気供給路 10 に接続され、圧縮空気供給路 10 から上記飽和蒸気よりも高压の二次流体が供給される。又、一次側ノズル 1 から噴出される一次流体に所定の角度でこの一次流体の中心に収束するように噴出させるように設計される。

【0017】上記二次側ノズル 2 の混合室 5 内で、一次側ノズル 1 から噴出する一次流体と高压噴出口 8 から噴出する二次流体とが混合されると、衝撃波が形成され、この衝撃波が音速程度の流速でど部 6 を経て出口 7 から外部に噴出される。

【0018】上記のど部 6 の内周面には、必要に応じて、このど部 6 を通過する流体に旋回成分を与える螺旋形の凹条または凸条が設けられる。従って、このど部 6 を通過した気流は旋回成分を与えられることにより収束性を高められ、噴出エネルギーを分散されことなく高压の衝撃波として出口 6 から外部に噴出される。

【0019】上記構成において、一次流体として  $3\text{ kg/cm}^2$  の飽和水蒸気をまた二次流体として  $5\text{ kg/cm}^2$  の常温空気を用いると、 $10 \sim 15\text{ kg/cm}^2$  の出力が得られた。即ち、一次流体の供給圧に比べれば  $3 \sim 5$  倍、二次流体の供給圧に比べても  $2 \sim 3$  倍の高压で、推進力の強い気流が噴出されることになる。又、流速が速いことから、多量の噴出流体が得られることになる。

【0020】従って、タービンの駆動にこの噴射ノズルを用いる場合には、タービンの出力を従来の数倍程度に高めることができ、ボイラーの煤吹き、エコノマイザの煤吹き、圧力容器、薬品槽あるいは油槽などの清掃に用いる場合には、従来の数倍の高压の噴出流体を得られるので、短時間の吹き付けで十分に煤や残留物を吹きとばすことができる。

【0021】なお、上記衝撃波の発生は、二次流体の流量が過多になると不安定になるが、ニードル弁 9 の開度を調整することにより、安定良く連続して衝撃波を発生させることができる。また、上記二次ノズル 2 の噴出口 4 の面積と一次ノズルの出口面積は略同等か、もしくは二次ノズル 2 の噴出口 4 の面積を若干大きく設計するとより大きな効果を得ることができる。

【0022】図 2 の断面図に示す本発明の他の実施例に

係る噴射ノズルにおいては、一次側ノズル 1 の周囲に圧縮空気供給路 10 が形成され、高压噴出口 8 が一次側ノズル 1 の出口の周囲に周方向に等間隔を置いた  $6 \sim 8$  個の孔で構成される。又、ニードル弁 9 は図外に設けられる。更に、二次側ノズル 2 の入射口 4 と混合室 5 とは一連の円錐台形に形成される。

【0023】なお、図 2 において符号 11 は圧縮空気供給路 10 の端末を結合するためのナットであり、12 は図示しない蒸気供給路の端末を結合するためのねじ込部である。

【0024】その他の構成、作用ないし効果は、上記の一実施例と同様であるので、重複を避けるためその詳細な説明は省略する。図 3 は本発明の又他の実施例に係る噴射ノズルを用いる煤吹き器であり、この煤吹き器 20 は、内外二重のパイプ 21・22 の両端部をそれぞれ鏡板 23・24 で閉塞して、内側のパイプ 21 の内部に一次側蒸気室 25 を、内外両パイプ 21・22 の間に二次側空気室 26 とそれぞれ形成し、内側のパイプ 21 の周壁に複数（ここでは 5 個）の噴射ノズルの各一次側ノズル 1 を、外側のパイプ 22 の周壁に二次側ノズル 2 をそれぞれ支持させている。二次側ノズル 2 の肉壁部には二次側空気室 26 と高压噴出口 8 とを連通させる空気通路 27 が形成される。

【0025】この実施例に係る噴射ノズルのその他の構成、作用ないし効果は上記の各実施例と同様であり、この噴射ノズルを用いる煤吹き器では、各噴射ノズルから従来の数倍の圧力ないし推進力の蒸気と圧縮空気との混合気体が噴出される。従って、短時間の吹き付けで十分に煤を吹きとばすことができるようになる。

【0026】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の噴射ノズルは、ノズルを 2 段構造にし、高速で噴出させた一次流体にこれよりも高压の二次流体をより高速で混合させることにより衝撃波を発生させ、供給圧力の数倍の圧力ないし推進力で気流を噴出させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の断面図である。

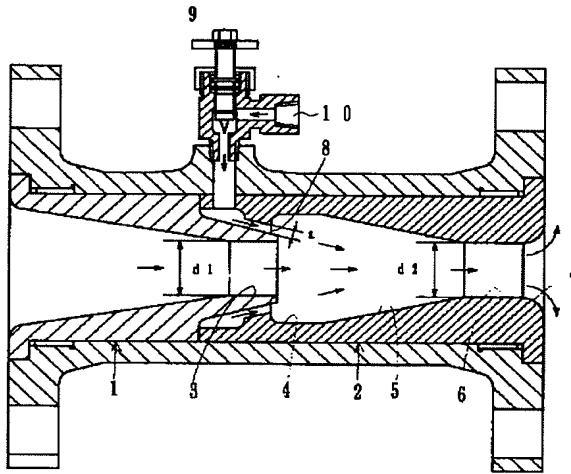
【図 2】本発明の他の実施例の断面図である。

【図 3】本発明の又他の実施例を用いる煤吹き器の一部を切除した側面図である。

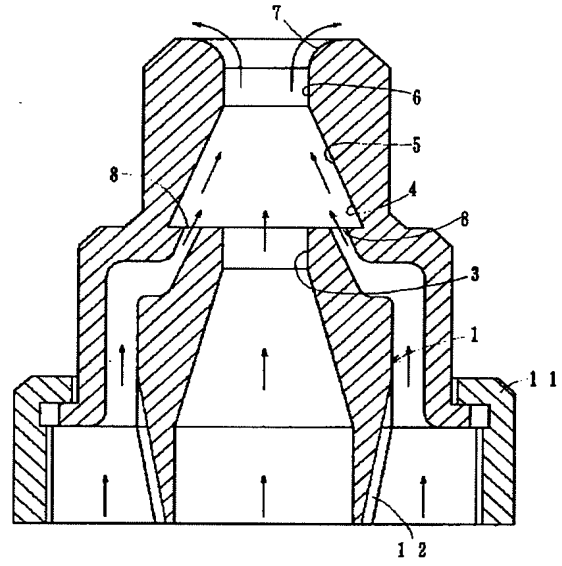
【符号の説明】

- 1 一次側ノズル
- 2 二次側ノズル
- 3 出口
- 4 入射口
- 5 混合室
- 6 のど部
- 7 出口
- 8 高压噴出口

【図 1】



【図 2】



【図 3】

